

**IMPLEMENTASI PERSYARATAN PROTEKSI RADIASI PADA INSTALASI
RADIOLOGI :STUDI LITERATUR**

**THE IMPLEMENTATION OF RADIATION PROTECTION REQUIREMENTS IN
RADIOLOGY INSTALLATIONS :A LITERATURE STUDY**

NASKAH PUBLIKASI



DISUSUN OLEH :

ISRO' BANGUN PERMADI

1810505050

PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 RADIOLOGI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS 'AISYIAH YOGYAKARTA

2021

IMPLEMENTASI PERSYARATAN PROTEKSI RADIASI PADA INSTALASI RADIOLOGI

NASKAH PUBLIKASI

Disusun oleh:
ISRO' BANGUN PERMADI
1810505050

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan

Program Studi Radiologi
Fakultas Ilmu Kesehatan
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : - ALFIETA ROHMAFUL AENI, S.Pd., M.Sc
01 Oktober 2021 08:15:30



THE IMPLEMENTATION OF RADIATION PROTECTION REQUIREMENTS IN RADIOLOGY INSTALLATIONS A LITERATURE STUDY

Isro' Bangun Permadi¹, Alfietta Rohmaful Aeni², Asih Puji Utami³

Email: pisrobangun@gmail.com

ABSTRACT

X-rays are a type of ionizing radiation that can be used to diagnose a disease by providing radiation to a disease or organ abnormality so that the problems on these organs can be detected early. Radiation protection requirements consist of three aspects, such as justification for the use of x-ray machine, limitations and optimization. This study aims to determine the justification of x-ray machine, the application of dose limiting, and the application of radiation protection optimization and safety in Radiology installations.

The application of radiation protection requirements according to *PERKA BAPETEN* Number 8 of 2011 consists of 3 aspects, such as justification, limitation and optimization. From the 4 reviewed journals, it can be concluded that the application of radiation protection requirements has been met the terms of the three aspects.

Keywords: Radiation Protection, Radiation Protection Requirements.

¹Student of Diploma 3 of Radiology Program, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

²Lecturer of Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

IMPLEMENTASI PERSYARATAN PROTEKSI RADIASI PADA INSTALASI RADIOLOGI Studi Literature

Isro' Bangun Permadi¹, Alfietta Rohmaful Aeni², Asih Puji Utami³

Email: pisrobangun@gmail.com

ABSTRAK

Sinar-x merupakan jenis radiasi pengion yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan diagnosa suatu penyakit dengan cara memberikan radiasi ke suatu penyakit atau kelainan organ tubuh sehingga masalah pada organ tersebut dapat dideteksi lebih awal. Persyaratan proteksi radiasi terdiri dari tiga aspek yaitu justifikasi penggunaan pesawat, limitasi dan optimasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui justifikasi pesawat sinar-x, penerapan limitasi dosis, serta penerapan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi pada instalasi Radiologi.

Penerapan persyaratan proteksi radiasi menurut *PERKA BAPETEN* Nomor 8 Tahun 2011 terdiri dari 3 aspek yaitu aspek justifikasi, limitasi dan optimasi. Dari 4 jurnal yang direview dapat disimpulkan bahwa penerapan persyaratan proteksi radiasi pada umumnya sudah terpenuhi dilihat dari ketiga aspek.

Kata kunci : Proteksi radiasi, Persyaratan Proteksi Radiasi.

¹Mahasiswa Prodi Diploma 3 Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

²Dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

PENDAHULUAN

Sinar-x merupakan jenis radiasi pengion yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan diagnosa suatu penyakit dengan cara memberikan radiasi ke suatu penyakit atau kelainan organ tubuh sehingga masalah pada organ tersebut dapat dideteksi lebih awal (Suyatno, 2011). Persyaratan keselamatan radiasi pada penggunaan pesawat sinar-x ini perlu diperhatikan, oleh karena itu diperlukan uji fungsi atau uji kesesuaian sebagai bentuk penerapan proteksi radiasi agar dosis yang diterima serendah mungkin (Djatiniko, 2016)

Pasal 36 Ayat (2) Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, yang selanjutnya disebut Perka 8/2011, menyatakan bahwa penerapan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi harus diupayakan sedemikian rupa sehingga pasien menerima dosis radiasi sesuai dengan yang dosis diperlukan guna mencapai tujuan diagnostik. Sementara tujuan diagnostik yang dimaksud adalah mendapatkan citra radiografi secara optimal sehingga diperoleh informasi diagnostik yang diperlukan oleh dokter dengan selalu mengupayakan pasien menerima paparan radiasi atau dosis yang paling rendah sesuai dengan Prinsip *As Low Reasonably Achievable* atau ALARA (Perka BAPETEN 8 Tahun 2011). Penerapan prinsip optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi meliputi tingkat panduan paparan medik untuk pasien dan pembatas dosis untuk pekerja radiasi dan anggota masyarakat.

Pada peraturan keselamatan radiasi salah satunya mengatur tentang batas penggunaan radiasi. Apabila terjadi kelebihan batas pemakaian radiasi maka akan resiko yang dapat dialami oleh pekerja yaitu efek stokastik dan efek deterministik. Efek stokastik yaitu efek radiasi yang munculnya tidak memerlukan dosis ambang

yang artinya dosis radiasi serendah apapun mempunyai kemungkinan untuk menimbulkan perubahan pada sistem biologi. Sedangkan efek deterministik yaitu efek radiasi yang timbul bila dosis yang diterima melebihi dosis ambang (*threshold dose*) dengan kualitas keparahannya bervariasi menurut dosis yang diterima dan hanya timbul bila dosis ambang dilampaui (Dasril, 2019).

Menurut Dianasari (2013), dari 42.450 pekerja radiasi yang melakukan analisis Nilai Batas Dosis (NBD) masih terdapat 17 pekerja radiasi di instalasi radiologi yang mendapatkan dosis melebihi NBD. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya nilai dosis tertinggi sebesar 21,85 mSv pada pekerja radiasi. Sedangkan pada tahun 2011 dari 42.430 pekerja radiasi yang melakukan analisis dan 2012 dari 31.940 pekerja radiasi yang melakukan analisis terdapat pekerja radiasi yang mendapatkan dosis melebihi NBD masing-masing sebanyak 34 dan 25 pekerja dengan nilai dosis tertinggi masing-masing 25,03 mSv dan 23,64 mSv. Kejadian tersebut disebabkan karena terdapat pelanggaran dan kelalaian terhadap prosedur keselamatan kerja yaitu pekerja tidak memakai *Thermoluminescence Dosimeter* TLD saat bekerja di medan radiasi dan menempatkan TLD dekat dengan sumber radiasi. Mengingat potensi bahaya radiasi yang besar dalam pemanfaatan sinar-x, faktor keselamatan merupakan hal yang penting sehingga dapat memperkecil risiko akibat kerja di instalasi radiologi dan dampak radiasi terhadap pekerja radiasi. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah hal tersebut adalah dengan menerapkan aspek manajemen keselamatan radiasi dimana keselamatan radiasi merupakan tindakan yang dilakukan untuk melindungi pasien, pekerja, dan anggota masyarakat dari bahaya radiasi (BAPETEN, 2013).

A. Radiologi

Radiologi merupakan ilmu kedokteran yang digunakan untuk melihat bagian tubuh manusia yang menggunakan pancaran atau radiasi gelombang mekanik. Modalitas pencitraan (*modally*) merupakan istilah dari alat-alat yang digunakan dalam bidang radiologi untuk melakukan diagnosis terhadap penyakit. Pemeriksaan radiologi memungkinkan suatu penyakit terdeteksi pada tahap awal sehingga akan meningkatkan keberhasilan pengobatan yang dilakukan.

B. Radiasi

Radiasi adalah pancaran energi dalam bentuk panas, partikel atau gelombang maupun partikel (Indriati, 2017). Secara garis besar radiasi digolongkan ke dalam radiasi pengion dan radiasi non-pengion.

C. Proteksi Radiasi

Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budaya untuk menuju masyarakat adil dan makmur. (Djatmiko, 2016).

Proteksi radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk mengurangi pengaruh radiasi yang merusak akibat paparan radiasi (Perkabapeten, 2013).

1. Persyaratan Proteksi Radiasi

Berdasarkan Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011, ditentukan hal-hal yang menjadi persyaratan proteksi radiasi, hal tersebut antara lain: justifikasi penggunaan pesawat sinar-X, limitasi dosis dan penerapan optimasi proteksi dan keselamatan radiasi. Persyaratan ini harus diterapkan pada tahap perencanaan, desain, dan penggunaan fasilitas di instalasi untuk radiologi diagnostik dan intervensional. Berikut ini

merupakan uraian dari persyaratan proteksi radiasi:

a. Justifikasi penggunaan pesawat sinar-X

Justifikasi penggunaan pesawat sinar-X harus didasarkan pada pertimbangan bahwa manfaat yang diperlukan jauh lebih besar daripada resiko bahaya radiasi yang ditimbulkan. (Dianasari 2017), justifikasi menghendaki agar setiap kegiatan yang dapat mengakibatkan paparan radiasi hanya boleh dilaksanakan setelah dilakukan pengkajian yang cukup mendalam dan diketahui bahwa manfaat dari kegiatan tersebut cukup besar dari kegiatan yang dapat ditimbulkannya.

b. Limitasi Dosis

Limitasi dosis menghendaki agar dosis radiasi yang diterima oleh petugas dalam menjalankan suatu kegiatan tidak boleh melebihi nilai batas dosis yang telah ditetapkan oleh Instansi yang berwenang

c. Penerapan Optimasi Proteksi dan Keselamatan Radiasi

Dalam pemanfaatan radiasi pengion khususnya di bidang medis, sinar-X sangat berperan sekali dalam proses penegakan diagnosa. Namun dalam penggunaannya harus dilandasi dengan prinsip ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*).

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk mengkaji lebih lanjut mengenai penerapan Proteksi Radiasi di Instalasi Radiologi dengan tujuan untuk mengetahui justifikasi pesawat sinar-x, penerapan limitasi dosis, serta penerapan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi pada instalasi Radiologi.

METODE PENELITIAN

Metode pada penelitian ini yaitu metode studi kepustakaan atau literatur review. Penelitian dilakukan dengan cara meneliti dan memahami jurnal, buku-buku atau sumber tertulis lainnya yang relevan dan mendukung penelitian tentang pengaruh perubahan faktor eksposi terhadap dosis radiasi pada pemeriksaan *Multislice Computed Tomography*. Waktu penelitian dimulai dari bulan Oktober 2020 dan selesai pada bulan Juni 2021. Sumber data yang digunakan terdapat dua macam yaitu sumber utama dan sumber pendukung. Sumber utama yang digunakan antara lain :

1. Sumber utama adalah suatu referensi yang dijadikan sumber utama acuan penelitian. Dalam penelitian ini, sumber utama yang digunakan adalah jurnal kesehatan di tulis oleh Julianna Simanjuntak, (Anita Camelia dan Imelda G Purba. 2013) dengan judul “Penerapan Keselamatan Radiasi Pada Instalasi Radiologi”. Sumber utama kedua adalah Peraturan Kepala BAPETEN Nomer 8 Tahun 2011 Tentang Proteksi Dan Keselamatan Radiasi Dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir. Sumber utama ketiga adalah jurnal kesehatan di tulis oleh Tri Dianasari dan Herry Koesyanto.2017 dengan judul “Penerapan Manajemen Keselamatan Radiasi Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit”.
2. Sumber pendukung yaitu sumber data yang diperoleh dengan cara membaca, mempelajari dan memahami melalui media lain yang bersumber dari literatur lainnya. Data sekunder juga bisa dikatakan sebagai referensi-referensi pendukung dan pelengkap bagi sumber primer. Dalam penelitian ini yang

menjadi sumber data sekunder adalah jurnal, artikel, serta buku-buku yang berkenaan dengan penelitian yang dilakukan.

Hasil Dan Pembahasan

Proteksi radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk mengurangi pengaruh radiasi yang merusak akibat paparan radiasi. Berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat dengan Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, keselamatan radiasi sinar-X memiliki beberapa elemen penting yang diaplikasikan sebagai dasar terbentuknya Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi (SMKR). Hal-hal yang menjadi persyaratan proteksi radiasi yaitu justifikasi penggunaan pesawat sinar-X, limitasi dosis dan penerapan optimasi proteksi dan keselamatan radiasi.

1. Penerapan justifikasi pesawat sinar-x di instalasi radiologi

Justifikasi penggunaan pesawat sinar-X di Instalasi Radiologi untuk pemberian paparan radiasi kepada pasien diberikan oleh dokter atau dokter gigi dalam bentuk surat permintaan atau rujukan. Selanjutnya pada penelitian Simanjuntak, dkk. (2013) justifikasi penggunaan pesawat sinar-X di Instalasi Radiologi RSK Paru Provinsi Sumatra Selatan dilakukan berdasarkan rujukan dari dokter spesialis paru. Hal serupa juga dilakukan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Bahteramas Provinsi Sulawesi Tenggara, yaitu justifikasi penggunaan pesawat sinar-x untuk pemeriksaan radiologi dilakukan berdasarkan permintaan dokter.

Berbeda dengan hasil di atas, pada penelitian yang dilakukan oleh Cahyati, dkk. (2017) justifikasi penggunaan pesawat sinar-x dilakukan dengan membatasi dan menggunakan pesawat sinar-x hanya pada jam praktikum selebihnya pesawat dalam kondisi mati. Justifikasi penggunaan pesawat sinar-X belum dilakukan dengan pemberian rujukan dari dokter karena di Laboratorium dan Klinik Radiologi hanya digunakan untuk praktikum saja, belum digunakan untuk pemeriksaan secara umum.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka aspek justifikasi penggunaan pesawat sinar-X sesuai dengan Perka BAPETEN No. 8 Tahun 2011. Menurut Perka BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 Pasal 26 bahwa justifikasi pemberian paparan radiasi kepada pasien untuk keperluan diagnostik atau intervensional harus diberikan oleh dokter atau dokter gigi dalam bentuk surat rujukan konsultasi. Hal ini terjadi karena untuk mengantisipasi hal-hal yang tidak diinginkan dan radiasi itu sangat berbahaya jika disalah gunakan, maka harus ada surat rujukan dari dokter terkait. Menurut penulis mengenai penelitian mengenai justifikasi penggunaan pesawat sinar-X harus tetap di laksanakan menggunakan surat rujukan dari dokter.

2. Penerapan Limitasi dosis pekerja dan masyarakat.

Limitasi dosis menghendaki agar dosis radiasi yang diterima oleh petugas dalam menjalankan suatu kegiatan tidak boleh melebihi nilai batas dosis yang telah ditetapkan oleh instansi yang berwenang.) penerapan limitasi dosis pada

instalasi radiologi yaitu rata-rata dosis yang diterima oleh pekerja radiasi sebesar 0,9 mSv. Selanjutnya pada penelitian Simanjutak, dkk. (2013) limitasi di Instalasi Radiologi RSK Paru Provinsi Sumatra Selatan masih dibawah NBD yaitu 10 mSv.

Selanjutnya pada penelitian yang ditulis oleh Yeni, dkk (2017), dosis radiasi yang diterima pekerja di Laboratorium dan klinik Radiologi adalah 0,009 mSv/tahun. Sedangkan menurut BAPETEN berdasarkan dosis efektif dengan ketentuan sebesar 20 mSv pertahun rata-rata selama 5 tahun berturut-turut sehingga dosis yang diterima masih dalam batas aman.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka aspek Limitasi dosis efektif yang diserap oleh petugas radiologi masih di bawah NBD. Sesuai dengan Perka BAPETEN No. 8 Tahun 2011 tentang limitasi dosis yang di serap oleh petugas radiologi.

3. Penerapan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi pada instalasi radiologi

Dalam pemanfaatan radiasi pengion khususnya di bidang medis, sinar-X sangat sangat berperan dalam proses penegakan diagnosa. penerapan optimasi dan keselamatan radiasi di RSK Paru sesuai dengan peraturan yang berlaku bahwa tidak ada pengulangan pada pemeriksaan radiologi pada pasien dan telah bekerja sesuai dengan SOP. Begitu juga yang di tulis oleh Yeni, dkk (2017), optimasi waktu yang digunakan sesingkat mungkin agar paparan radiasi serendah mungkin.

Selanjutnya pada penelitian Alyumun, dkk (2020), optimasi sesuai peraturan yang berlaku bahwa radiasi

yang diterima harus serendah mungkin dan tidak ada pengulangan pada pemeriksaan radiologi dan bekerja sesuai SOP.

Berbeda dengan hasil di atas, pada penelitian yang dilakukan oleh Dianasari, dkk (2017) optimisasi belum dilakukan sehingga tidak dapat mengetahui dosis radiasi yang diterima oleh pasien. Akan tetapi prinsip ALARA tetap dilakukan yaitu dengan waktu sesingkat mungkin dan pasien menerima paparan radiasi serendah mungkin.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka aspek optimasi yang dilakukan di beberapa instalasi radiologi sudah memenuhi standar keamanan dari BAPETEN.

KESIMPULAN

Penerapan persyaratan proteksi radiasi menurut PERKA BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 terdiri dari 3 aspek yaitu aspek justifikasi, limitasi dan optimasi. Dari 4 jurnal yang direview dapat disimpulkan bahwa penerapan persyaratan proteksi radiasi pada umumnya sudah terpenuhi dilihat dari ketiga aspek berikut:

1. Justifikasi pemberian paparan radiasi kepada pasien untuk keperluan diagnostik atau intervensional sudah diberikan oleh dokter atau dokter gigi dalam bentuk surat rujukan konsultasi.
2. Limitasi dosis yang diserap oleh petugas radiologi sesuai dengan Perka BAPETEN Nomer 8 Tahun

2011 tentang Nilai Batas Dosis (NBD) yaitu sebagaimana dimaksud dalam Pasal 30 ayat (3) huruf a, NBD tidak boleh melampaui 20 mSv (duapuluh milisievert) per tahun rata-rata selama 5 (lima) tahun berturut-turut.

3. Penerapan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi sudah dilakukan dengan memberikan dosis radiasi serendah mungkin dan tidak melakukan pengulangan pemeriksaan.

SARAN

Untuk meningkatkan penerapan persyaratan proteksi radiasi sebaiknya diperhatikan dari semua aspek yaitu aspek justifikasi penggunaan pesawat sinar-X, limitasi dan penerapan optimasi. Pada jurnal yang ditulis oleh Cahyati, dkk aspek justifikasi hanya digunakan pada waktu praktikum saja dan tidak di pergunakan untuk pemeriksaan umum dan setelah di gunakan pesawat dalam kondisi mati atau off. Pemeliharaan terhadap peralatan proteksi radiasi agar selalu dalam keadaan memadai, baik fisik maupun fungsi dengan melakukan perawatan dan kalibrasi sesuai spesifikasi peralatan serta melakukan kerjasama dan koordinasi dengan pihak RS dalam hal inventaris dan pemantauan cara pemakaian alat perlindungan diri (APD) yang benar sebagai usaha proteksi radiasi.

Cahyati, Yeni. Prisyanto, Roni dan Kurniawan, Rudi. 2017. *Analisa Tingkat Paparan Radiasi Pesawat Sinar-X Konvensional Terhadap Besar Dosis Yang Diterima Pekerja Di Laboratorium dan Klinik Radiologi.*

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal. Vol3(1) Stikes Widya Cipta Husada Malang.

Dianasari,Tri dan Koesyanto,H. 2017. *Penerapan Manajemen Keselamatan Radiasi Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit*. Jurnal. Universitas Negeri Semarang.

Djatkiko, R.D 2016. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta Deepublish.

Indrati, Rini. 2017. *Proteksi Radiasi Bidang Radiodiagnostik dan Intervensional*. Inti Medika Pustaka. Magelang.

Kartawiguna dan Gergiana. 2011. *Radiologi Kedokteran Nuklir & Radioterapi*. Graha Ilmu. Jakarta.

Kementrian Kesehatan Indonesia, 2010, *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2009*, Kementrian Kesehatan RI :Jakarta.

Jumeno. Budi,Eko. 2006. Buletin: *Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi. Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi*. BATAN: Jakarta.

Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 8 Tahun 2011 tentang Tentang keselamatan radiasi dalam penggunaan pesawat sinar-x radiologi diagnostic dan intervensional

Penerapan Keselamatan Radiasi Pada Instalasi Radiologi Di Rumah Sakit Khusus (RSK) Paru Provinsi Sumatera Selatan. Jurnal. Universitas Sriwijaya.

Jumeno. Budi,Eko. 2006. Buletin: *Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi. Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi*. BATAN: Jakarta.